

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-188552

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl. G10L 13/04  
G10H 1/00  
G10H 1/26  
G10H 7/02  
G10L 19/00

(21)Application number : 11-372277

(71)Applicant : ROLAND CORP

(22)Date of filing : 28.12.1999

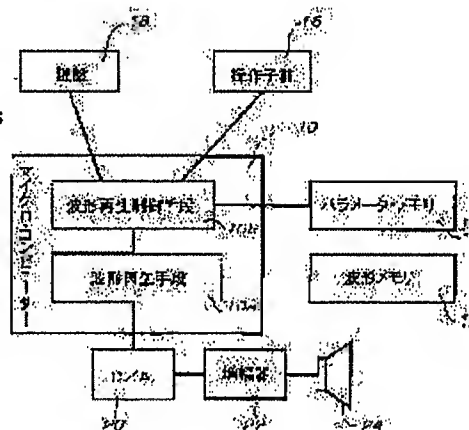
(72)Inventor : FURUKAWA TAKEHIKO

(54) AUDIO WAVEFORM SIGNAL REPRODUCING CONTROLLER

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent features of the waveform itself of an audio waveform signal as an object to be reproduced from being lost, when the audio waveform signal is read out in reverse and reproduced.

**SOLUTION:** A reproducing means is so controlled, that when a reproduction direction specifying means specifies the reverse direction as a reproduction direction, the audio waveform signal is reproduced in the order, starting from the tail side to the head side by small sections each between two adjacent marks stored in a mark position storage means in a section, where the audio waveform signal is reproduced and the audio waveform signal is reproduced forward starting from the head side to the tail side in the small section.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-188552

(P2001-188552A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 1 0 L 13/04		G 1 0 H 1/00	1 0 2 Z 5 D 0 4 5
G 1 0 H 1/00	1 0 2	1/26	5 D 3 7 8
1/26		G 1 0 L 5/02	J
7/02		G 1 0 H 7/00	5 2 1 M
G 1 0 L 19/00		G 1 0 L 9/18	J
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-372277

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(71) 出願人 000116068

ローランド株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 4 番 16 号

(72) 発明者 古川 剛彦

大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 4 番 16 号

ローランド株式会社内

(74) 代理人 100087000

弁理士 上島 淳一

F ターム(参考) 5D045 AA07 DB01

5D378 AD04 AD13 AD22 AD27 BB22

CC19 HB12 KK12 KK16 KK44

MM34 MM42 MM47 MM58 MM74

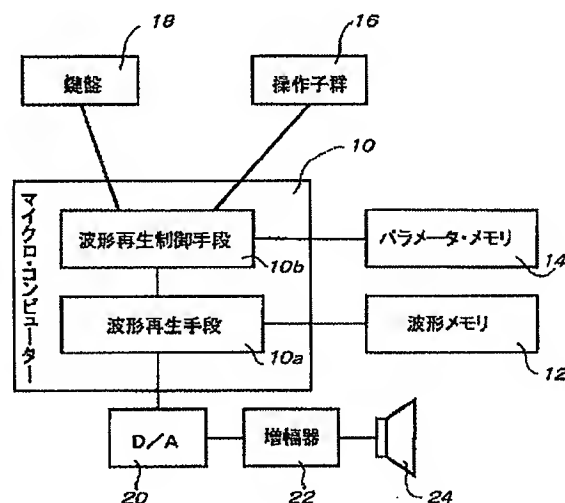
WW16 XX23 XX24 XX30

(54) 【発明の名称】 オーディオ波形信号再生制御装置

(57) 【要約】

【課題】 オーディオ波形信号を逆方向で読み出して再生する際に、当該再生対象であるオーディオ波形信号の波形そのものの特徴が失われないようにする。

【解決手段】 再生方向指定手段により再生方向として逆方向が指定されたときに、オーディオ波形信号を再生する区間内において、マーク位置記憶手段に記憶された隣り合う 2 個のマークの間の小区間毎にオーディオ波形信号の末尾側から先頭側に向けて順次再生するとともに、該小区間に関してはオーディオ波形信号の先頭側から末尾側に向けて再生する順方向の再生を行うように再生手段を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オーディオ波形信号を記憶したオーディオ波形信号記憶手段と、

前記オーディオ波形信号記憶に記憶されたオーディオ波形信号に関し、所定の位置に設定された複数のマークの位置を記憶したマーク位置記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたオーディオ波形信号の再生を指示する発音制御情報を入力する発音制御情報入力手段と、

前記発音制御情報入力手段によって入力された発音制御情報に基づいて、前記記憶手段に記憶されたオーディオ波形信号を再生する再生手段と、

前記再生手段がオーディオ波形信号を再生する際の再生方向として、該オーディオ波形信号の末尾側から先頭側に向けて再生する逆方向を指定する再生方向指定手段と、

前記再生方向指定手段により再生方向として逆方向が指定されたときに、オーディオ波形信号を再生する区間内において、前記マーク位置記憶手段に記憶された隣り合う2個のマークの間の小区間毎にオーディオ波形信号の末尾側から先頭側に向けて順次再生するとともに、該小区間に関してはオーディオ波形信号の先頭側から末尾側に向けて再生する順方向の再生を行うように再生手段を制御する再生制御手段とを有するオーディオ波形信号再生制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載のオーディオ波形信号再生制御装置において、前記マーク位置記憶手段に記憶されたマークの位置は、オーディオ波形信号を構成する任意の区間たるフレーズの先頭部分であるものであるオーディオ波形信号再生制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、オーディオ波形信号再生制御装置に関し、さらに詳細には、記憶手段に記憶されたオーディオ波形信号を読み出して再生する際に用いて好適なオーディオ波形信号再生制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、電子楽器の分野においては、記憶手段に記憶されたオーディオ波形信号を読み出して再生する際に、オーディオ波形信号を先頭アドレス側から最終（末尾）アドレス側へ向かって読み出して再生する通常の再生の手法の他に、オーディオ波形信号を最終（末尾）アドレス側から先頭アドレス側へ向かって読み出して再生する手法が知られている。

【0003】 なお、本明細書においては、オーディオ波形信号を読み出して再生する方向に関して、先頭アドレス側から最終（末尾）アドレス側へ向かう方向を「順方向（FORWARD）」と適宜称することとし、最終

（末尾）アドレス側から先頭アドレス側へ向かう方向を「逆方向（BACKWARD）」と適宜称することとする。

【0004】 ところで、従来の電子楽器においては、オーディオ波形信号を逆方向で読み出して再生する際には、単にオーディオ波形信号を最終（末尾）アドレス側から先頭アドレス側に向けて順次読み出して再生するようになされていた。

【0005】 しかしながら、こうした逆方向の再生では、当該再生対象であるオーディオ波形信号の波形そのものの特徴が失われてしまい、特殊効果的に用いることができないという問題点があった。

【0006】 即ち、従来の電子楽器によれば、例えば、「あいうえお」という人声を示すオーディオ波形信号を逆方向で読み出して再生した際には、「あいうえお」という人声を示すオーディオ波形信号の波形そのものの特徴が失われてしまい、「おえういあ」と聴取することができるようには再生されないという問題点があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記したような従来の技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、オーディオ波形信号を逆方向で読み出して再生する際に、当該再生対象であるオーディオ波形信号の波形そのものの特徴が失われてしまうことのないようにしたオーディオ波形信号再生制御装置を提供しようとするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明によるオーディオ波形信号再生制御装置においては、オーディオ波形信号の任意の区間を逆方向に再生する際に、当該任意の区間の中を複数の任意の小区間に区分して、当該小区間に関しては順方向で再生するが、当該小区間の再生順がオーディオ波形信号の最終（末尾）アドレス側から先頭アドレス側に向かう逆方向となるようにしたものである。

【0009】 これにより、当該再生対象であるオーディオ波形信号の波形そのものの特徴を失うことなく、音楽的に逆方向の再生を行うことができるようになる。

【0010】 従って、本発明によるオーディオ波形信号再生制御装置において、例えば、「あいうえお」という人声を示すオーディオ波形信号を逆方向で読み出して再生しようとする場合には、上記したオーディオ波形信号の任意の区間を「あ」から「お」までを再生する区間とし、当該任意の区間の中を区分する小区間として、

「あ」を再生するための小区間、「い」を再生するための小区間、「う」を再生するための小区間および「お」を再生するための小区間を設定する。そうすると、各小区間を再生する際の再生順は、『「お」を再生するための小区間→「え」を再生するための小区間→「う」を再生するための小区間→

「い」を再生するための小区間→「あ」を再生するための小区間』となり、しかも各小区間の再生は順方向で行われるため、結果として、「おえういあ」と聴取することができるようにオーディオ波形信号が再生されることになる。

【0011】即ち、本発明のうち請求項1に記載の発明は、オーディオ波形信号を記憶したオーディオ波形信号記憶手段と、上記オーディオ波形信号記憶に記憶されたオーディオ波形信号に関し、所定の位置に設定された複数のマークの位置を記憶したマーク位置記憶手段と、上記記憶手段に記憶されたオーディオ波形信号の再生を指示する発音制御情報を入力する発音制御情報入力手段と、上記発音制御情報入力手段によって入力された発音制御情報に基づいて、上記記憶手段に記憶されたオーディオ波形信号を再生する再生手段と、上記再生手段がオーディオ波形信号を再生する際の再生方向として、該オーディオ波形信号の末尾側から先頭側に向けて再生する逆方向を指定する再生方向指定手段と、上記再生方向指定手段により再生方向として逆方向が指定されたときに、オーディオ波形信号を再生する区間内において、上記マーク位置記憶手段に記憶された隣り合う2個のマークの間の小区間毎にオーディオ波形信号の末尾側から先頭側に向けて順次再生するとともに、該小区間に関してはオーディオ波形信号の先頭側から末尾側に向けて再生する順方向の再生を行うように再生手段を制御する再生制御手段とを有するようにしたものである。

【0012】ここで、上記マーク位置記憶手段に記憶されたマークの位置は、本発明のうち請求項2に記載の発明のように、オーディオ波形信号を構成する任意の区間たるフレーズの先頭部分とすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しながら、本発明によるオーディオ波形信号再生制御装置の実施の形態の一例を詳細に説明する。

【0014】なお、以下の説明においては、説明を簡略化して本発明の理解を容易にするために、本発明の実施に関連する技術内容であるオーディオ波形信号を逆方向で読み出して再生する際の処理についてのみ詳細に説明するものとし、オーディオ波形信号再生制御装置としては公知の技術である波形メモリに記憶されたオーディオ波形信号の選択の処理などの説明は省略する。

【0015】図1には、本発明によるオーディオ波形信号再生制御装置の実施の形態の一例を示すブロック構成図が示されているが、このオーディオ波形信号再生制御装置は、その全体の動作の制御をマイクロ・コンピュータ10を用いて制御するように構成されている。なお、マイクロ・コンピュータ10は、後述するリード・オンリ・メモリ（ROM）に記憶されたプログラムに従って動作する中央処理装置（CPU）と、当該CPUの動作を制御するためのプログラムなどが記憶された上

記したリード・オンリ・メモリ（ROM）と、CPUによるプログラムの実行に必要な各種レジスタ群などが設定されたワーキング・エリアとしてのランダム・アクセス・メモリ（RAM）とを有して構成されている。

【0016】そして、このマイクロ・コンピュータ10には、バスを介して、オーディオ波形信号を記憶した記憶手段としての波形メモリ12と、パラメータ・テーブル（後述する）を記憶した記憶手段としてのパラメータ・メモリ14と、各種の操作子群16と、鍵盤18と、デジタル／アナログ変換器（D/A）20とが接続されている。

【0017】さらに、D/A20には増幅器22が接続されており、増幅器22にはスピーカ24が接続されている。

【0018】以下、上記したオーディオ波形信号再生制御装置を構成する各構成要素の中で、本発明の実施に関連する主要な構成要素について詳細に説明する。

【0019】まず、マイクロ・コンピュータ10は、操作子群16ならびに鍵盤18の操作状態を検出して、当該検出した操作状態に応じた動作の制御を行う制御手段である。より詳細には、マイクロ・コンピュータ10は、波形メモリ12からオーディオ波形信号を読み出して再生する波形再生手段10aと、操作子群16ならびに鍵盤18の操作状態に応じてパラメータ・メモリ14を読み出して当該パラメータ・メモリ14に記憶された記憶内容に従って波形再生手段10aを制御する波形再生制御手段10bとを構成するものである。

【0020】なお、上記した波形再生手段10aと波形再生制御手段10bとの処理の詳細については、フローチャートを参照しながら後述する。

【0021】次に、波形メモリ12は、上記したように、このオーディオ波形信号再生制御装置により再生するオーディオ波形信号を記憶している記憶手段であり、ROMやRAMにより構成されるものである。

【0022】また、パラメータ・メモリ14は、上記したように、パラメータ・テーブルを記憶している記憶手段であり、ROMやRAMにより構成されるものである。このパラメータ・テーブルは、波形メモリ12に記憶されたオーディオ波形信号毎にそれぞれ設けられている。

【0023】ここで、パラメータ・メモリ14に記憶されたパラメータ・テーブルの構成を図表的に示す図2およびオーディオ波形信号の波形を示す図3を参照しながら、パラメータ・テーブルを詳細に説明すると、このパラメータ・テーブルには、当該パラメータ・テーブルに対応するオーディオ波形信号のアドレスの総数たるアドレス総数N、当該パラメータ・テーブルに対応するオーディオ波形信号の中の任意の位置（アドレス）に予め設定されている複数のマーク（マークM<sub>1</sub>、マークM<sub>2</sub>、・・・、マークM<sub>n-1</sub>、マークM<sub>n</sub>）の総数たるマ

ク総数 $n$ および各マーク（マーク $M_1$ 、マーク $M_2$ 、  
 $\dots$ 、マーク $M_{n-1}$ 、マーク $M_n$ ）にそれぞれ対応するオーディオ波形信号の先頭アドレスからのオフセットされたアドレス数を示すマーク・オフセット・アドレス $E_1$ 、マーク・オフセット・アドレス $E_2$ 、 $\dots$ 、マーク・オフセット・アドレス $E_{n-1}$ 、マーク・オフセット・アドレス $E_n$ が格納されている。

【0024】なお、この実施の形態においては、マーク $M_1$ に対応するマーク・オフセット・アドレス $E_1$ にはオーディオ波形信号の先頭アドレスが格納されているものとし（即ち、「 $E_1=0$ 」である。）、また、マーク $M_n$ に対応するマーク・オフセット・アドレス $E_n$ にはオーディオ波形信号の最終（末尾）アドレスが格納されているものとする（即ち、「 $E_n=N$ 」である。）。

【0025】ここで、オーディオ波形信号に設定されるマークの位置としては、例えば、オーディオ波形信号のアタック部分や、オーディオ波形信号を構成する任意の短い区間たるフレーズの先頭部分などを挙げることができる。

【0026】従って、一例として「あいうえお」という人声を示すオーディオ波形信号（「あ」を示すフレーズの先頭部分（即ち、オーディオ波形信号の先頭アドレス）から「お」を示すフレーズの最終部分（即ち、オーディオ波形信号の最終（末尾）アドレス）までのアドレス総数 $N$ を $N_0$ とする（ $N=N_0$ ）。）について説明すると、こうしたオーディオ波形信号においては、図3に示すように、「あ」を示すフレーズの先頭部分（即ち、オーディオ波形信号の先頭アドレス）にマーク $M_1$ を設定し、「い」を示すフレーズの先頭部分にマーク $M_2$ を設定し、「う」を示すフレーズの先頭部分にマーク $M_3$ を設定し、「え」を示すフレーズの先頭部分にマーク $M_4$ を設定し、「お」を示すフレーズの先頭部分にマーク $M_5$ （マーク $M_5$ =マーク $M_{n-1}$ ）を設定し、「お」を示すフレーズの最終部分（即ち、オーディオ波形信号の最終（末尾）アドレス）にマーク $M_6$ （マーク $M_6$ =マーク $M_n$ ）を設定することができる。

【0027】なお、この図3に示す例において、マーク総数 $n$ は「 $n=6$ 」であり、上記したようにアドレス総数 $N$ を「 $N=N_0$ 」とすると、マーク $M_1$ に対応するオフセット・アドレス $E_1$ は「 $E_1=0$ 」であり、マーク $M_6$ に対応するオフセット・アドレス $E_6$ （オフセット・アドレス $E_6$ =オフセット・アドレス $E_n$ ）は「 $E_6=E_n=N_0$ 」である。

【0028】次に、操作子群16について説明すると、操作子群16には、波形メモリ12に記憶されたオーディオ波形信号の中から再生の処理の対象として所望のオーディオ波形信号を選択するための操作子などの他に、各種の動作を指示するための操作子が設けられているが、以下においては、本発明の実施に関連する操作子として、再生方向指定操作子についてのみ説明することと

し、その他の操作子については公知の技術を適用できるものであるのでその説明を省略する。

【0029】ここで、再生方向指定操作子は、処理の対象のオーディオ波形信号を再生する際における再生方向を指定するための操作子である。即ち、この再生方向指定操作子の操作により、再生方向としてオーディオ波形信号を先頭アドレス側から最終（末尾）アドレス側へ向かう方向に読み出して再生する「順方向（FORWARD）」と、再生方向としてオーディオ波形信号を最終（末尾）アドレス側から先頭アドレス側へ向かう方向に読み出して再生する「逆方向（BACKWARD）」とを任意に設定することができる。

【0030】また、鍵盤18は、鍵盤18を構成する鍵の押鍵/離鍵に応じて、オーディオ波形信号の再生/再生停止を指示する発音制御情報を生成してマイクロ・コンピュータ10へ入力するとともに、当該押鍵した鍵に応じて、オーディオ波形信号を再生する際の音高を示す音高情報を生成してマイクロ・コンピュータ10へ入力する演奏操作装置である。

【0031】さらに、D/A20は、マイクロ・コンピュータ10から出力された再生すべきオーディオ波形信号（デジタル信号）をアナログ信号に変換して出力する信号変換手段である。なお、D/A20から出力されたアナログ信号は、増幅器22を介して、スピーカー24から聴取し得る楽音として空間に放音されることになる。

【0032】以上の構成において、このオーディオ波形信号再生制御装置においては、順方向処理ルーチン（後述する）あるいは逆方向処理ルーチン（後述する）の処理により再生フラグFがON（オン）されることによって、波形再生手段10aによりオーディオ波形信号の再生が開始されるものである。

【0033】なお、再生フラグFは、鍵盤18を構成する鍵の押鍵により、オーディオ波形信号の再生を指示する発音制御情報がマイクロ・コンピュータ10へ入力されるとONされる。

【0034】図4には、波形再生手段10aにより実行される処理の詳細を示す波形再生手段処理ルーチンのフローチャートが示されている。以下、この図4に示す波形再生手段処理ルーチンのフローチャートを参照しながら、波形再生手段10aにより実行される処理の詳細について説明する。

【0035】この図4に示す波形再生手段処理ルーチンは、順方向処理ルーチン（後述する）あるいは逆方向処理ルーチン（後述する）の処理により再生フラグFがONされると起動され、この波形再生手段処理ルーチンが起動されると、まずステップS402において、オーディオ波形信号における再生対象となるアドレスを示すレジスタ再生アドレス $A_r$ に、順方向処理ルーチン（後述する）あるいは逆方向処理ルーチン（後述する）の処理

により設定された再生を開始するアドレスを示すレジスタ再生開始アドレス $A_s$ の値を設定する( $A_r = A_s$ )。

【0036】ステップS402の処理を終了すると、ステップS404の処理へ進み、オーディオ波形信号におけるレジスタ再生アドレス $A_r$ の示すアドレスのデータを波形メモリ12から読み出して、再生すべきオーディオ波形信号としてD/A20へ出力する。

【0037】なお、D/A20は、マイクロ・コンピュータ10から出力された再生すべきオーディオ波形信号(デジタル信号)をアナログ信号に変換して増幅器22へ出力し、増幅器22はD/A20から出力されたアナログ信号を増幅してスピーカ24へ出力し、マイクロ・コンピュータ10から出力された再生すべきオーディオ波形信号は、スピーカ24から聴取し得る楽音として空間に放音されることになる。

【0038】そして、上記したステップS404の処理を終了すると、ステップS406の処理へ進み、レジスタ再生アドレス $A_r$ の値を進捗し、レジスタ再生アドレス $A_r$ が次のアドレスを示すようにする。

【0039】ステップS406の処理を終了すると、ステップS408の処理へ進み、レジスタ再生アドレス $A_r$ の値と、順方向処理ルーチン(後述する)あるいは逆方向処理ルーチン(後述する)の処理により設定された再生を終了するアドレスを示すレジスタ再生終了アドレス $A_e$ の値とが、一致するか否かを判断する。

【0040】そして、ステップS408の判断処理において、レジスタ再生アドレス $A_r$ の値とレジスタ再生終了アドレス $A_e$ の値とが一致しないと判断された場合には、ステップS404の処理へ戻り、以降の処理を繰り返すものである。

【0041】一方、ステップS408の判断処理において、レジスタ再生アドレス $A_r$ の値とレジスタ再生終了アドレス $A_e$ の値とが一致すると判断された場合には、ステップS410へ進み、再生フラグをOFFに設定して、この波形再生手段処理ルーチンを終了する。

【0042】即ち、上記した波形再生手段処理ルーチンにおいては、波形再生手段10aは、レジスタ再生開始アドレス $A_s$ の値が示すアドレスからレジスタ再生終了アドレス $A_e$ の値が示すアドレスまでの間、レジスタ再生アドレス $A_r$ の値が示すアドレスに対応するオーディオ波形信号のデータを波形メモリ12から順次読み出し、D/A20へ再生すべきオーディオ波形信号として出力するものである。そして、レジスタ再生アドレス $A_r$ の示す値がレジスタ再生終了アドレス $A_e$ の値が示すアドレスに到達すると、再生フラグFをOFFにして、波形メモリ12からのオーディオ波形信号の読み出しを停止する。

【0043】次に、図5および図6には、波形再生制御手段10bにより実行される処理の詳細を示すフローチ

ャートが示されている。ここで、図5はオーディオ波形信号を順方向に再生する際の順方向波形再生制御手段処理ルーチンを示しており、一方、図6はオーディオ波形信号を逆方向に再生する際の逆方向波形再生制御手段処理ルーチンを示している。

【0044】以下、上記した図5および図6に示すフローチャートを参照しながら、波形再生制御手段10bにより実行される処理の詳細について説明する。

【0045】まず始めに、図5に示す順方向波形再生制御手段処理ルーチンについて説明すると、この順方向波形再生制御手段処理ルーチンは、再生方向指定操作子の操作によりオーディオ波形信号の再生方向として「順方向(FORWARD)」が指定されて、オーディオ波形信号を先頭アドレスから最終(末尾)アドレスへ向かう方向で再生するときにおいて、鍵盤18を構成する鍵の押鍵によりオーディオ波形信号の再生を指示する発音制御情報がマイクロ・コンピュータ10へ入力された場合に起動される。

【0046】この順方向波形再生制御手段処理ルーチンが起動されると、まず、パラメータ・メモリ14を読み出して、レジスタ再生開始アドレス $A_s$ に「0」を設定し、レジスタ再生終了アドレス $A_e$ にアドレス総数Nの値を設定し、再生フラグFをONに設定する(ステップS502)。

【0047】ステップS502の処理を終了すると、ステップS504の処理へ進み、再生フラグがOFFであるか否かを判断する。

【0048】このステップS502の判断処理において、再生フラグがOFFでないと判断された場合には、再生フラグがOFFであると判断されるまでステップS502の判断処理を繰り返し、再生フラグがOFFであると判断されると、この順方向波形再生制御手段処理ルーチンを終了する。

【0049】なお、再生フラグは、上記した図4に示す波形再生手段処理ルーチンのステップS410においてOFFされる。

【0050】次に、図6に示す逆方向波形再生制御手段処理ルーチンについて説明すると、この逆方向波形再生制御手段処理ルーチンは、再生方向指定操作子の操作によりオーディオ波形信号の再生方向として「逆方向(BACKWARD)」が指定されて、オーディオ波形信号を最終(末尾)アドレスから先頭アドレスへ向かう方向で再生するときにおいて、鍵盤18を構成する鍵の押鍵によりオーディオ波形信号の再生を指示する発音制御情報がマイクロ・コンピュータ10へ入力された場合に起動される。

【0051】この逆方向波形再生制御手段処理ルーチンが起動されると、まず、パラメータ・メモリ14を読み出して、レジスタ再生開始アドレス $A_s$ にマーク・オフセット・アドレス $E_{n-1}$ の値を設定し、レジスタ再生

終了アドレス $A_e$ にマーク・オフセット・アドレス $E_n$ の値を設定し、再生フラグ $F$ をONに設定する(ステップS602)。

【0052】ステップS602の処理を終了すると、ステップS604の処理へ進み、再生フラグがOFFであるか否かを判断する。

【0053】このステップS604の判断処理において、再生フラグがOFFでないと判断された場合には、再生フラグがOFFであると判断されるまでステップS604の判断処理を繰り返し、再生フラグがOFFであると判断されると、ステップS606の処理へ進む。

【0054】なお、再生フラグは、上記した図5に示す順方向波形再生制御手段処理ルーチンに関して説明したように、図4に示す波形再生手段処理ルーチンのステップS410においてOFFされる。

【0055】そして、ステップS606の処理においては、レジスタ再生開始アドレス $A_s$ の値が「0」であるか否かが判断される。

【0056】このステップS606の判断処理において、レジスタ再生開始アドレス $A_s$ の値が「0」ではないと判断された場合には、ステップS608の処理へ進み、パラメータ・メモリ14のパラメータ・テーブルを読み出して、レジスタ再生開始アドレス $A_s$ の値およびレジスタ再生終了アドレス $A_e$ の値を更新する処理を行うとともに、再生フラグをONに設定する。

【0057】ここで、レジスタ再生開始アドレス $A_s$ の値を更新する処理とは、具体的には、ステップS602において設定したマーク・オフセット・アドレスに対応するマークに隣り合うマークの中で、先頭アドレス側にあるマークのマーク・オフセット・アドレスの値をセットするものである。従って、例えば、ステップS602において設定したマーク・オフセット・アドレスに対応するマークがマーク $M_{n-1}$ である場合には、ステップS608においてレジスタ再生開始アドレス $A_s$ の値として設定されるマーク・オフセット・アドレスの値としては、マーク $M_{n-2}$ に対応するマーク・オフセット・アドレス $E_{n-2}$ の値が設定されることになる。

【0058】同様に、レジスタ再生終了アドレス $A_e$ の値を更新する処理とは、具体的には、ステップS602において設定したマーク・オフセット・アドレスに対応するマークに隣り合うマークの中で、先頭アドレス側にあるマークのマーク・オフセット・アドレスの値をセットするものである。従って、例えば、ステップS602において設定したマーク・オフセット・アドレスに対応するマークがマーク $M_n$ である場合には、ステップS608においてレジスタ再生終了アドレス $A_e$ の値として設定されるマーク・オフセット・アドレスの値としては、マーク $M_{n-1}$ に対応するマーク・オフセット・アドレス $E_{n-1}$ の値が設定されることになる。

【0059】そして、上記したステップS608の処理

を終了すると、ステップS604の処理へ戻って、以降の処理を繰り返すものである。

【0060】一方、ステップS606の判断処理において、レジスタ再生開始アドレス $A_s$ の値が「0」であると判断された場合には、この逆方向波形再生制御手段処理ルーチンを終了する。

【0061】即ち、上記した逆方向波形再生制御手段処理ルーチンにおいては、この逆方向波形再生制御手段処理ルーチンが起動されると、パラメータ・メモリ14に記憶されたパラメータ・テーブルから、 $(n-1)$ 番目のマークに対応するマーク・オフセット・アドレス $E_{n-1}$ の値と $n$ 番目のマークに対応するマーク・オフセット・アドレス $E_n$ の値とが読み出され、それぞれレジスタ再生開始アドレス $A_s$ とレジスタ再生終了アドレス $A_e$ とに設定されるとともに、再生フラグ $F$ がONされることになり、これによりマーク $M_{n-1}$ とマーク $M_n$ との区間のオーディオ波形信号が再生されることになる。

【0062】そして、当該再生中においては再生フラグ $F$ を監視して、再生フラグがOFFになって当該再生の終了を検知したときには、処理対象であったマーク・オフセット・アドレス $E_{n-1}$ とマーク・オフセット・アドレス $E_n$ とのそれぞれ直前のマーク・オフセット・アドレス $E_{n-2}$ の値とマーク・オフセット・アドレス $E_{n-1}$ の値とが、それぞれレジスタ再生開始アドレス $A_s$ とレジスタ再生終了アドレス $A_e$ とに設定されるとともに、再び再生フラグ $F$ がONされることになり、これによりマーク $M_{n-2}$ とマーク $M_{n-1}$ との区間のオーディオ波形信号が再生されることになる。

【0063】以後、上記した処理を繰り返し、マーク・オフセット・アドレス $E_0$ とマーク・オフセット・アドレス $E_1$ との区間の再生が検知された時点で、オーディオ波形信号の全体の再生の処理を終了する。

【0064】従って、例えば、図3に示すように、「あいうえお」という人声を示すオーディオ波形信号

(「あ」を示すフレーズの先頭部分(即ち、オーディオ波形信号の先頭アドレス)から「お」を示すフレーズの最終部分(即ち、オーディオ波形信号の最終(末尾)アドレス)までのアドレス総数 $N$ を $N_0$ とする( $N=N_0$ 。))に関して、「あ」を示すフレーズの先頭部分(即ち、オーディオ波形信号の先頭アドレス)にマーク $M_1$ を設定し、「い」を示すフレーズの先頭部分にマーク $M_2$ を設定し、「う」を示すフレーズの先頭部分にマーク $M_3$ を設定し、「え」を示すフレーズの先頭部分にマーク $M_4$ を設定し、「お」を示すフレーズの先頭部分にマーク $M_5$ (マーク $M_5$ =マーク $M_{n-1}$ )を設定し、「お」を示すフレーズの最終部分(オーディオ波形信号の最終(末尾)アドレス)にマーク $M_6$ (マーク $M_6$ =マーク $M_n$ )を設定しておき、図4に示す再生手段処理ルーチンならびに図6に示す逆方向再生制御手段処



理ルーチンを実行すると、任意の区間としてマークM<sub>1</sub>とマークM<sub>6</sub>との間の区間を逆方向で再生する際の再生順は、『「お」を再生するためのマークM<sub>5</sub>とマークM<sub>6</sub>との間の区間→「え」を再生するためのマークM<sub>4</sub>とマークM<sub>5</sub>との間の区間→「う」を再生するためのマークM<sub>3</sub>とマークM<sub>4</sub>との間の区間→「い」を再生するためのマークM<sub>2</sub>とマークM<sub>3</sub>との間の区間→「あ」を再生するためのマークM<sub>1</sub>とマークM<sub>2</sub>との間の区間』となる。

【0065】しかも、「お」を再生するためのマークM<sub>5</sub>とマークM<sub>6</sub>との間の区間たる小区間、「え」を再生するためのマークM<sub>4</sub>とマークM<sub>5</sub>との間の区間たる小区間、「う」を再生するためのマークM<sub>3</sub>とマークM<sub>4</sub>との間の区間たる小区間、「い」を再生するためのマークM<sub>2</sub>とマークM<sub>3</sub>との間の区間たる小区間ならびに「あ」を再生するためのマークM<sub>1</sub>とマークM<sub>2</sub>との間の区間たる小区間の再生は順方向で行われるため、結果として、「おえういあ」と聴取することができるようにオーディオ波形信号が再生されることになる。

【0066】なお、上記した実施の形態は、以下に示す(1)乃至(6)に説明するように変形してもよい。

【0067】(1)上記した実施の形態においては、パラメータ・テーブルに記憶するマークのアドレスとしては、オーディオ波形信号の先頭アドレスからのオフセットされたアドレス数を示すオフセット・アドレスを用いたが、これに限られるものではないことは勿論であり、波形メモリ上の絶対アドレスを用いるようにしてもよい。

【0068】(2)上記した実施の形態においては、オーディオ波形信号を順方向で再生する際に、レジスタ再生開始アドレスA<sub>s</sub>にはオーディオ波形信号の先頭アドレスを設定するとともに、レジスタ再生終了アドレスA<sub>e</sub>にはオーディオ波形信号の最終(末尾)アドレスを設定したが、これに限られるものではないことは勿論であり、レジスタ再生開始アドレスA<sub>s</sub>にオーディオ波形信号の先頭アドレス以外のアドレスを設定してもよく、また、レジスタ再生終了アドレスA<sub>e</sub>にオーディオ波形信号の最終(末尾)アドレス以外のアドレスを設定してもよい。

【0069】(3)上記した実施の形態においては、オーディオ波形信号を逆方向で再生する際に、最後のマークと当該最後のマークの直前のマークとの間の区間から再生を開始するとともに、最初のマークと当該最初のマークの直後のマークとの間の区間を再生してオーディオ波形信号の全体の再生を終了したが、これに限られるものではないことは勿論であり、最後のマークと当該最後のマークの直前のマークとの間の区間以外の区間から再生を開始するようにしてもよく、また、最初のマークと

当該最初のマークの直後のマークとの間の区間以外の区間を再生してオーディオ波形信号の全体の再生を終了するようにしてもよい。

【0070】(4)上記した実施の形態においては、処理対象のオーディオ波形信号の全体を読み出して再生するようにしたが、これに限られるものではないことは勿論であり、処理対象のオーディオ波形信号の一部を指定して、当該指定した処理対象のオーディオ波形信号の一部のみを読み出して再生するようにしてもよい。

【0071】(5)上記した実施の形態においては、離鍵時の処理については触れなかったが、押鍵して発音中の楽音について離鍵した場合に、その発音中の楽音を消音する処理を追加して、離鍵とともに発音中の楽音を消音するようにしてもよい。

【0072】(6)上記した実施の形態ならびに上記した(1)乃至(5)に示す変形例を、適宜に組み合わせるようにしてもよい。

#### 【0073】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、オーディオ波形信号を逆方向で読み出して再生する際に、当該再生対象であるオーディオ波形信号の波形そのものの特徴が失われてしまうことがないという優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるオーディオ波形信号再生制御装置の実施の形態の一例を示すブロック構成図である。

【図2】パラメータ・メモリに記憶されたパラメータ・テーブルの構成を図表的に示す説明図である。

【図3】オーディオ波形信号の波形の一例を示す波形図である。

【図4】波形再生手段処理ルーチンのフローチャートである。

【図5】順方向波形再生制御手段処理ルーチンのフローチャートである。

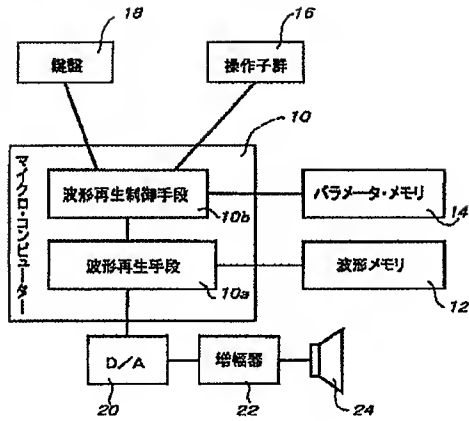
【図6】逆方向波形再生制御手段処理ルーチンのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

10	マイクロ・コンピュータ
10a	波形再生手段
10b	波形再生制御手段
12	波形メモリ
14	パラメータ・メモリ
16	操作子群
18	鍵盤
20	デジタル／アナログ変換器(D/A)
22	増幅器
24	スピーカ

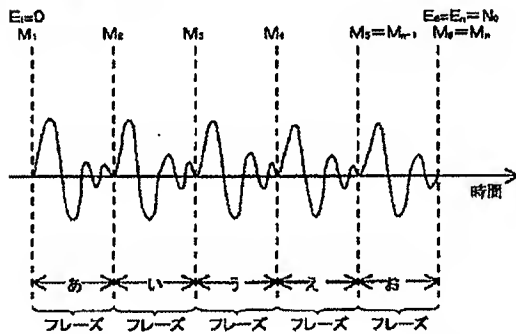


【図1】



【図3】

アドレス総数  $N=N_0$   
 マーク総数  $n=6$



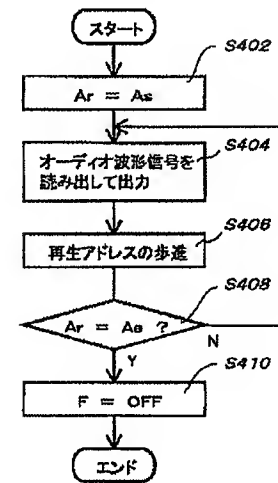
【図5】

【図2】

アドレス総数 $N$
マーク総数 $n$
マーク・オフセット・アドレス $E_1$
マーク・オフセット・アドレス $E_2$
...
マーク・オフセット・アドレス $E_{n-1}$
マーク・オフセット・アドレス $E_n$

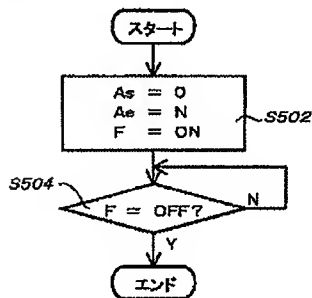
【図4】

波形再生手段処理ルーチン



【図6】

順方向波形再生制御手段処理ルーチン



逆方向波形再生制御手段処理ルーチン

